

Rancang Bangun Sistem Pengamanan Rumah Otomatis / *Home Awareness* : Aplikasi Pelaporan via SMS, *Interactive-Voice-Response*, dan *Web-Camera* Terkendali

Sritrusta Sukaridhoto, Haryadi Amran Darwito, Akuwan Saleh
Electrical Engineering Polytechnic Institute of Surabaya (EEPIS),
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya, Indonesia
Kampus ITS Keputih Sukolilo, Surabaya, 60111
Telp. +62 (31) 594 7280 Fax +62 (31) 594 6114
E-mail: dhoto@eepis-its.edu

Abstrak

Teknologi sistem pengamanan rumah secara otomatis atau *Home-Awareness* dapat diaplikasikan dengan menggunakan komunikasi *Short Message Service (SMS)*, komunikasi melalui *PSTN* dalam bentuk *Interactiv-Voice-Response (IVR)*, dan *Internet*. Pada paper ini, telah berhasil dibuat suatu aplikasi pelaporan dari alarm rumah melalui *SMS* dan *IVR* serta pengendalian *web-camera* pemantau rumah melalui internet.

Kata kunci : *Home awareness, Short Message Service, Interactive Voice Response, Web-Camera, Micro controller.*

1. Pendahuluan

Memelihara dan meningkatkan tingkat kualitas hidup, mengurangi keterbatasan pemeliharaan akan fasilitas, efisiensi penggunaan sumber daya dan keamanan atas kepemilikan suatu rumah atau tempat tinggal merupakan contoh kegunaan dari teknologi rumah pintar atau yang biasa disebut *Smart-House*[1]. Aplikasi rumah pintar yang digunakan dalam hal keamanan disebut dengan *Home-Awarenes*[2]s. Teknologi rumah pintar memanfaatkan integritas dari berbagai teknologi, diantaranya adalah teknologi jaringan dan komunikasi, teknologi interfacing dan teknologi informasi. Tren teknologi ini merupakan bagian dari “*ubiquitous computing*”[3], dimana mengintegrasikan komputasi dengan lingkungannya dimana pengguna akan semakin dapat menggunakan teknologi dengan alami.

Salah satu permasalahan sistem keamanan rumah yang banyak dijual di pasaran adalah alarm yang digunakan hanya dapat mengeluarkan informasi berupa bunyi, tanpa dapat memberitahukan kepada pemilih rumah tersebut yang kebetulan sedang tidak ada dirumah. Selain itu apabila terjadi suatu perampokan atau pencurian, polisi sebagai pihak berwajib atau tetangga sebelah tidak dapat segera membantu atau melaporkan kejadian. Perangkat

CCTV yang biasa digunakan untuk memonitoring suatu tempat, hanya dapat dipantau dari ruang kontrol dan tidak dapat dipantau dari luar yang berjarak jauh dari rumah. Pada paper ini telah dibuat aplikasi yang dapat menjawab permasalahan tersebut, dimana alarm akan memberikan sinyal dan akan mentrigger aplikasi yang dapat mengirimkan SMS dan melakukan panggilan otomatis melalui jalur telepon ke polisi dan tetangga. Sistem ini juga dilengkapi dengan *web-camera* yang dapat menampilkan keadaan yang sedang dipantau dan dapat dikendalikan secara remote melalui internet.

Aplikasi pengamanan rumah otomatis terdiri dari beberapa bagian perangkat keras yaitu, komputer yang terhubung dengan alarm melalui PPI-8255, telepon genggam yang terhubung secara serial, telephony card yang terpasang di slot PCI, *web-camera* usb yang dilengkapi dengan *motor stepper* dan *micro controller* sebagai pengatur arah dan koneksi internet.

Pada perangkat lunak menggunakan sistem operasi Linux dalam hal ini menggunakan distribusi Debian GNU/Linux[4], perangkat lunak antar muka PPI-8255 dan komunikasi serial, perangkat lunak pengirim SMS, perangkat lunak *Telephony Application Programming Interface (TAPI)*, perangkat lunak *streaming video*, dan perangkat lunak *micro controller*.

Pada paper ini dijelaskan pada bab 2 tentang teori penunjang dari aplikasi ini seperti perangkat keras yang digunakan, perangkat lunak, dan integrasi sistem, bab 3 dijelaskan tentang aplikasi dan eksperimen, bab 4 dijelaskan tentang hasil eksperimen yang telah dilakukan dan bab 5 adalah kesimpulan.

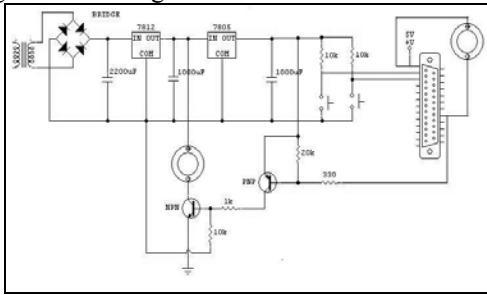
2. Dasar Teori Sistem

2.1 Perangkat Keras

2.1.1 Rangkaian Alarm dan Limit Switch

Sensor yang digunakan pada perangkat alarm ini adalah Limit Switch, dan komponen pengatur alarm antara lain : Transistor PNP S 9012, Transistor NPN BD 139, IC 7812,

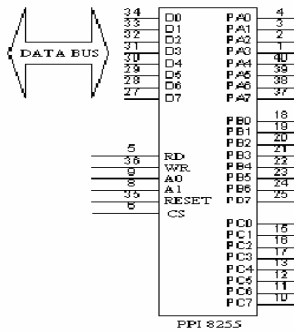
IC 7805, resistor dan dioda. Pada gambar 1 menggambarkan rangkaian dari alarm.



Gambar 1. Rangkaian Alarm dan Limit Switch

2.1.2 PPI-8255

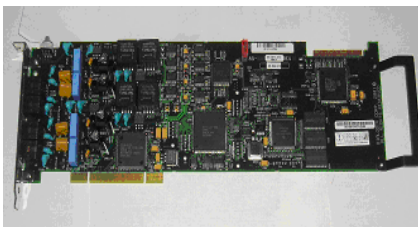
Programmable Peripheral Interface (PPI) 8255 merupakan chip antar muka 24 bit (3 port) yang dapat deprogram untuk komunikasi perangkat luar. Gambar 2 menggambarkan tentang PPI-8255.



Gambar 2. PPI-8255

2.1.3 Dialogic D/41 JCT-LS

Dialogic[5] D/41 JCT-LS merupakan suatu perangkat yang digunakan sebagai penjemputan antara telepon dan komputer. Kartu Dialogic ini memiliki fungsi antara lain: melakukan dial, merespon panggilan, pendeteksi DTMF, mensuarakan hasil rekaman. Gambar 3 menggambarkan kartu Dialogic D/41 JCT-LS.



Gambar 3. Dialogic D/41 JCT-LS

2.1.4 Telepon Genggam dan Kabel Data

Untuk dapat mengirimkan SMS diperlukan perangkat telepon genggam serta kabel data. Pada eksperimen ini

digunakan Siemens C35 seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Siemens C35 dan Kabel Data

2.1.5 USB Web-Camera

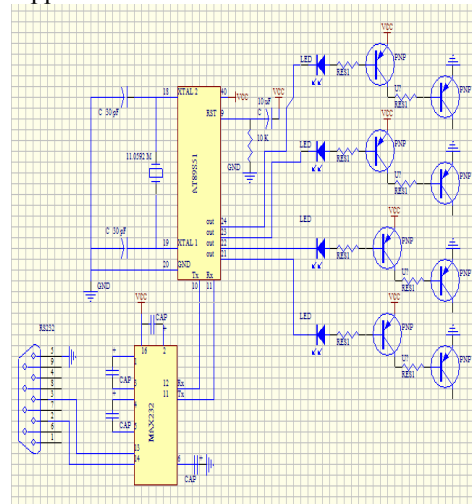
Web-Camera dengan interface USB digunakan sebagai pengganti kamera CCTV. Pada bagian bawah dari Web-Camera dibuat suatu kedudukan untuk meletakkan motor stepper. Pada gambar 5 menggambarkan USB Web-Camera.



Gambar 5. USB Web-Camera

2.1.6 Motor Stepper dan Micro Controller

Sebagai pengontrol gerakan web-camera digunakan motor stepper unipolar dengan pengontrol gerakan menggunakan micro controller AT89S51 yang terhubung serial dengan komputer. Gambar 6 merupakan rangkaian untuk motor stepper dan micro controller.



Gambar 6. Rangkaian Motor Stepper dan Micro Controller

2.2 Perangkat Lunak

2.2.1 IO-Programming dengan GCC

Program C di Linux dengan mengincludekan `<io.h>`, sehingga dapat menjalankan sintaks `io(port,value)`, untuk mengakses PPI-8255 menggunakan port 300H, 301H

sedangkan untuk serial port diarahkan ke `/dev/ttyS0`.

2.2.2 TAPI

Telephony Application Programming Interface (TAPI) yang digunakan mengincludekan `<dxxlib.h>` dan `<srllib.h>`, untuk mengakses kartu Dialogic dapat menggunakan fungsi-fungsi `dx_open`, `dx_close`, `dx_sethook`, `dx_clrapp`, `dx_dial`, `dx_recwav`, `dx_playwav`, dan `dx_getdig`.

2.2.3 SMSTools

SMSTools[6] adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengelola SMS yang ada di telepon genggam. Dengan smstools ini tidak perlu lagi melakukan AT Command. Fitur yang diberikan dari smstools antara lain mengirim sms, menerima sms. Perintah yang digunakan adalah `putsms` yang berfungsi untuk mengirimkan sms, dan `getsms` yang berfungsi untuk mengambil sms dari telepon genggam.

2.2.4 Camserv

Camserv[7] adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melakukan aplikasi *streaming video* secara *real-time* pada aplikasi berbasis web. Camserv mengambil gambar dari `/dev/video0` yang merupakan hasil capture dari web-camera. Camserv menggunakan port 9192. Dapat digabungkan dengan pemrograman JavaScript.

2.2.5 Apache Webserver dan PHP

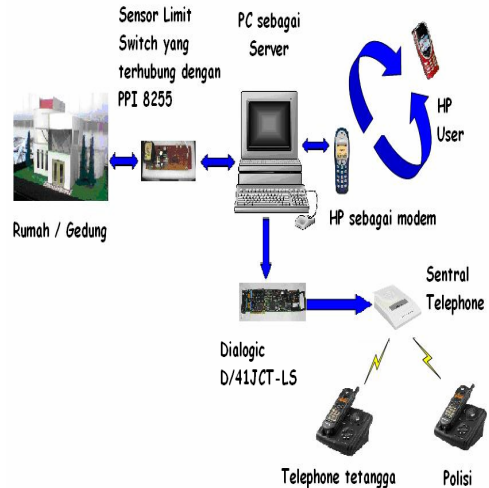
Apache[8] adalah aplikasi webserver yang paling banyak digunakan di dunia. PHP[9] adalah program untuk membangun sebuah web service dinamis. Aplikasi web disini digunakan sebagai antarmuka yang dapat digunakan untuk mengatur pergerakan motor stepper.

2.3 Integrasi Sistem

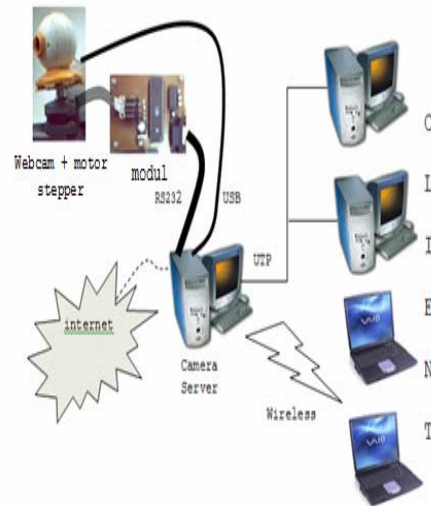
Pada sistem ini terdapat 2 blok besar, yaitu aplikasi pelaporan dengan SMS dan IVR, dan Web-Camera terkendali.

2.3.1 Blok Diagram

Blok diagram dari sistem pelaporan SMS dan IVR dapat dilihat pada gambar 7. Dan gambar 8 menggambarkan sistem dari web-camera terkendali.



Gambar 7. Blok Diagram Sistem Pelaporan Melalui SMS dan IVR



Gambar 8. Blok Diagram Sistem Web-Camera Terkendali

2.3.1.2 Prosedur

Prosedur antara SMS dan IVR tidak tergantung dengan prosedur yang ada di web-camera terkendali.

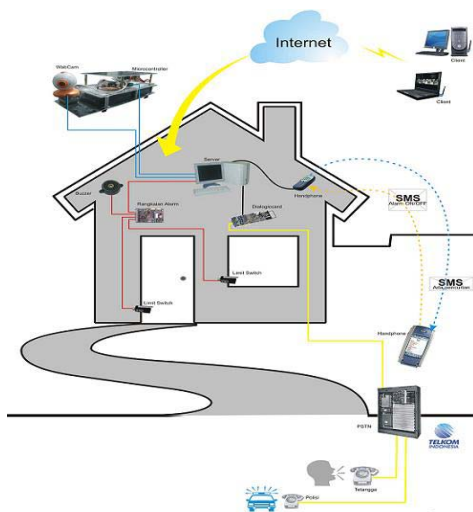
Procedure SMS dan IVR

1. Aktifkan alarm dgn Tombol ON
2. **if** Limit Switch tersentuh (pencurian) **then** Kirim SMS ke pemilik, Menelepon ke Polisi, Menelepon ke Tetangga, Buzzer menyala
3. **if** Pemilik mematikan buzzer dari SMS **then** Buzzer mati **else** Buzzer tetap aktif
4. ...
5. Tombol OFF → Alarm tidak aktif

Procedure Web-Camera terkendali

1. **Start** Web-Camera pada Camserv
2. **Stream Video**
3. **if** Gerak Otomatis **then** Perintah Microcontroller bergerak dari 0°-180°, Gerakkan motor stepper **else** **if** Tekan kanan **then** Perintah Microcontroller gerak 1° ke kanan **else** Perintah Microcontroller gerak

Untuk menggabungkan 2 sistem yang berbeda ini diperlukan integrasi pada sisi PC yang digunakan sebagai server pengontrol. Pembagian port serial yang digunakan untuk telepon genggam dan port serial sebagai pengatur micro controller. Slot USB yang digunakan sebagai data transfer dari web-camera yang khusus digunakan untuk aplikasi camserv. Diperlukan juga slot ISA untuk penggunaan PPI-8255 dan slot PCI untuk kartu Dialogic D/41JCT-LS. Sehingga setelah di integrasikan dapat dibuat blok diagram seperti pada gambar 9.



Gambar 9. Blok Diagram Integrasi Aplikasi Home Awareness

3. Eksperimen

Aplikasi ini telah dicobakan dengan menggunakan PC Pentium III 500, RAM 256MB, HD 40GB. Koneksi internet dengan menggunakan IP address 202.154.13.9/255.255.255.240 dengan kapasitas bandwidth internet 64kbps. Dihubungkan dengan sistem PABX Panasonic KX-TA308BX yang ada di laboratorium. Sistem Operasi yang digunakan Debian GNU/Linux yang merupakan sistem operasi berbasis opensource GNU[10].



Gambar 10. Sistem Pengamanan Rumah Otomatis



(a)



(b)

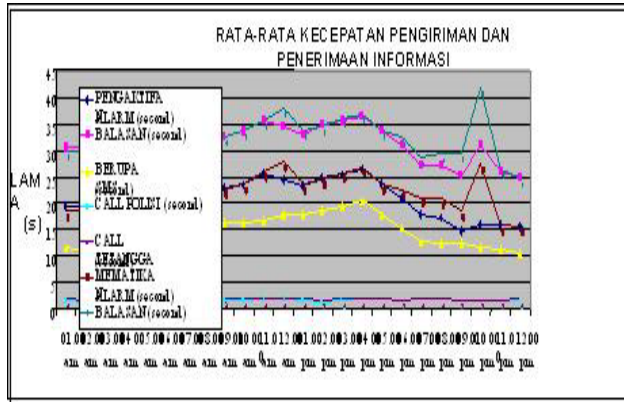


(c)

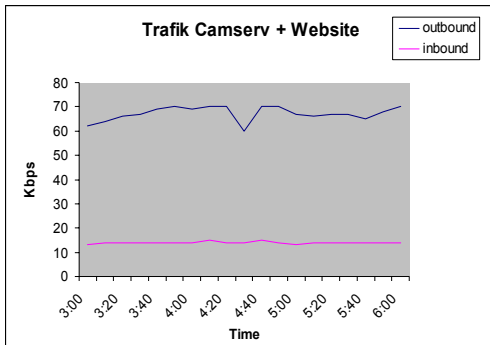
Gambar 11. (a) Hasil Pelaporan melalui SMS, (b) Memonitor melalui MobilePhone, (c) Tampilan Web-Camera Terkendali

4. Hasil Eksperimen

Eksperimen rata-rata kecepatan pengiriman dan penerimaan Informasi baik berupa SMS dan Call ke Polisi, maupun ke Tetangga pada gambar 12 menunjukkan nilai rata-rata pengiriman SMS sekitar 10 s/d 21 detik, sedangkan untuk call polisi antara 1.5 sampai 1.9 detik dan untuk call tetangga antara 1.5 sampai 2 detik.



Gambar 12. Hasil Eksperimen Rata-Rata Kecepatan Pengiriman Dan Penerimaan Informasi (SMS, Balasan, Call ke Polisi, Call ke Tetangga)



Gambar 13. Analisa Trafik Camserv dan Website

Pada gambar 13, Trafik dari streaming video yang dihasilkan camserv dapat diredam dengan melakukan peng-capture-an terhadap frame setiap detiknya. Apabila [11]

melakukan akses ke Camserv akan memakan bandwidth sekitar 175 kbps apabila dengan menggunakan frame akan memakan bandwidth sekitar 60 kbps, sehingga masih memungkinkan apabila dilakukan monitoring melalui mobilephone yang hanya memiliki kecepatan akses menggunakan GPRS sekitar 64kbps.

5. Kesimpulan

Pada eksperimen ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi Home-Awareness dapat diintegrasikan dengan komunikasi SMS dan Interactive-Voice-Response, serta dapat dilakukan monitoring melalui internet melalui mobilephone dengan menggunakan akses GPRS.
2. Kecepatan pengiriman dan penerimaan informasi menggunakan sms masih tergantung dari trafik yang disediakan oleh provider.

Referensi

- [1] Ad Van Berlo, "A "smart" model house as research and demonstration tool for telematics development", TIDE 98 Paper, 1998.
- [2] Harbor Research, Inc, "Home Awareness, Delivering Value with Digital Convergence in the Home", A Harbor White Paper, 2004.
- [3] M. Weiser, "Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing," Communications of the ACM, vol. 36, No. 7, pp. 75-84, 1993.
- [4] Debian – The Universal Operating System, <http://www.debian.org>
- [5] Intel Telecom and Compute Product, <http://www.intel.com/design/telecom/index.htm>
- [6] SMS Server Tools, <http://smstools.meinemullemaus.de/>
- [7] Official Camserv Home Page, <http://cserv.sourceforge.net/>
- [8] Welcome! – The Apache Software Foundation, <http://www.apache.org>
- [9] PHP: Hypertext Preprocessor, <http://www.php.net>
- [10] The GNU Operating System, <http://www.gnu.org>